

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-148378

(43)Date of publication of application : 06.06.1997

(51)Int.CI.

H01L 21/60  
B42D 15/10  
G06K 19/077  
H01L 21/52

(21)Application number : 07-323584

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 20.11.1995

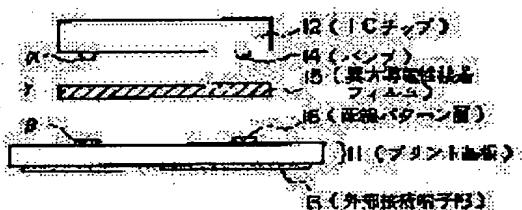
(72)Inventor : FUKUSHIMA YOSHIKAZU

**(54) IC MODULE FOR IC CARD, MANUFACTURE THEREOF, AND IC CARD USING THE IC MODULE**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve adhesiveness and contactability between an IC chip and a printed board in an IC module for IC card of face down form using an anisotropic conductive adhesive film.

**SOLUTION:** Values of  $\alpha$ ,  $\beta$  and  $\gamma$  are set to hold the relation of  $\gamma \geq \alpha + \beta$ , where  $\alpha$  represents the thickness of a bump portion 14 to be formed on an IC chip 14,  $\beta$  represents the thickness of a wiring pattern layer 16 of a printed board, and  $\gamma$  represents the thickness of an anisotropic conductive adhesive film 15 to be used. Thus, an IC module having excellent adhesiveness and contactability may be provided. By loading this IC module on an IC card, an IC card exhibiting high reliability may be provided.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 07.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

[decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** It is  $\gamma \geq \alpha + \beta$  when thickness of beta and the different direction conductivity adhesive film to be used is set [ the thickness of the bump section of IC chip ] to gamma for the thickness of alpha and a substrate circuit pattern layer in IC module of a face down method using the different direction conductivity adhesive film. IC module for IC cards characterized by having a relation.

**[Claim 2]** The manufacture method of IC module for IC cards characterized by carrying out bonding of between circuit patterns to the bump of IC chip using the different direction conductivity adhesive film which has the relation of  $\gamma \geq \alpha + \beta$  in the manufacture method of IC module of a face down method using the different direction conductivity adhesive film when thickness of beta and a different direction conductivity adhesive film is set [ the thickness of the bump section of IC chip ] to gamma for the thickness of alpha and a substrate circuit pattern layer.

**[Claim 3]** The IC card characterized by equipping a card base material and the card base material concerned with IC module for IC cards according to claim 1.

---

**DETAILED DESCRIPTION****[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[The technical field to which invention belongs] This invention is invention about IC module which used the different direction conductivity adhesive film (ACF) for the IC card, its manufacture method, and the IC card using it. The content aiming at aiming at improvement in the adhesive property of IC chip and a printed circuit board and adhesion is started by specifying the thickness of ACF especially used in the case of IC module production.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] Drawing 7 is the cross section showing the composition of an example of IC module with which the conventional IC card etc. is equipped. The IC module 10 has a printed circuit board 11 and the IC chip 12 carried on the printed circuit board 11. The external connection terminal area 13 is formed on one field of a printed circuit board 11 (upper surface in drawing). Nickel-plating layer 13b and gilding layer 13a are given, and the external connection terminal area 13 is constituted by base 13c which consists of copper foil. On the field of another side of a printed circuit board 11, the circuit pattern layer 16 which consists of the same lamination as the external connection terminal area 13 is formed. The external connection terminal area 13

and the circuit pattern layer 16 are electrically connected through the through hole 17. The IC chip 12 has pasted the circuit pattern layer 16 side of a printed circuit board 11 by the adhesives layer 18. The IC chip 12 and the circuit pattern layer 16 are electrically connected by the bonding wire 19 which consists of gold with a diameter of about 25 micrometers, aluminum, etc. The upper part of the IC chip 12 is covered with the closure resin 20 including the bonding wire 19. Since the IC module 10 constituted as mentioned above mounts the IC chip 12 on a printed circuit board (Board) 11, it is called COB (Chip On Board). The case where the face of IC chip has turned to the opposite side of a printed circuit board as mentioned above especially is called IC module by the face-up method.

[0003] Here, as for a card base material, insulating synthetic-resin layered products, such as a vinyl chloride (PVC) by which thickness was formed in 0.76mm, are chosen in many cases. A crevice is formed in this front face of \*\*\*\*\* etc., and an IC card is obtained by laying underground and equipping this crevice with the above-mentioned IC module 10.

[0004] However, by the above-mentioned conventional IC module, since it is the structure where the IC chip 12 and two or more printed circuit boards 11 are connected by the bonding wire 19 with a

very small diameter, when an overload is applied to the IC module 10 or an IC card, there is a problem that there is a possibility that a bonding wire 19 may be disconnected. Moreover, in order to cover all the bonding wires 19 with the closure resin 20, there is a problem which is said when it comes to hindrance when only a part for the wire 19 to have projected from the upper surface section of the IC chip 12 must thicken thickness of the closure resin 20 and attains thin shape-ization of the IC module 10. Furthermore, in order to cover the IC chip 12 and the whole bonding wire 19 with the closure resin 20, the area of the closure resin 20 becomes large and there is a problem of becoming easy to produce a crack etc.

[0005] In order to solve an above-mentioned problem, in application (Japanese Patent Application No. No. 175045 [ six to ]) of the point made by the applicant for this patent, the method of connecting IC chip and an electronic-circuitry substrate electrically by conductive jointing material is proposed. The face down method with which the face side of the IC chip 12 has turned to the printed circuit board 11 side is used for this method, and it carries out bonding of the IC chip 12 with which the bump 14 for bonding was formed in plating for external end-connection children, such as hard gilding, at the external end-connection child side on the

terminal substrate which performed plating for IC chip bonding, such as copper and gold, at IC chip-bonding side so that it may be illustrated by drawing 3. The heights for a bump 14 fixing in a circuit pattern layer by each terminal, heat weld, or ultrasonic weld are formed, and the conventional method is connected with the circuit pattern layer 16.

However, in application by the applicant for this patent who hung up previously, making this connection by the different direction conductivity adhesive film is proposed. By IC module by this method, since there is no need for bonding with a wire, there is an advantage that the accident by open circuit of a wire does not arise. Drawing 3 is drawing showing the example of IC module which used the different direction conductivity adhesive film in this way.

[0006] It consists of electric conduction particle 15b by which thickness was formed here in the different direction conductivity adhesive film 15 at about (desirably about 30 micrometers) several 10 micrometers and which is the film which can flow locally and was scattered adhesive resin layer 15a and in this resin layer like drawing 4. An adhesive resin layer is a layer formed with thermosetting resin, thermoplastics, or both mixed resin. Moreover, electric conduction particle 15b consists of metallic-coating plastics particles etc. Like drawing 4, when it contacts and

pressurizes on both sides of this conductive member between the circuit pattern layers 16 of the IC chip 12 and a printed circuit board, since a conductive member is pressurized, the bump 14 for bondings of the IC chip 12, electric conduction particle 15b and electric conduction particle 15b, and the circuit pattern layer 16 will contact, and the bonding pad and the circuit pattern layer 16 of the IC chip 12 will flow in the convex bump portion formed in IC chip. In addition, although the electric conduction particle of the flowing portion is drawn on two-layer in drawing 4, it is thought in fact that an electric conduction particle contacts a multilayer and flows.

[0007] Therefore, a conductive-adhesive film can be connected, without [ since it is the different direction conductivity which has conductivity only to the direction which has received pressurization, without it produces a flow in the unnecessary direction, and ] using a wire.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In case this different direction conductivity adhesive film is stuck to a printed circuit board by pressure, tacking of the film in the state where the separator was attached to the circuit pattern layer and the opposite side is carried out on the circuit pattern of a printed circuit board, and where a separator is attached, it pressurizes with

temporary adhesion equipment, and temporary adhesion is performed. Exfoliate a separator after that, carry out alignment of the IC chip and it is made to contact on a conductive adhesive film, after that, a hot press is carried out from IC chip, and this adhesion is performed. However, when the thickness is too thick, in case such a conductive adhesive film is a hot press, the problem that the flash from IC chip portion increases produces it. Moreover, although a flow is obtained on the other hand when thickness is thin, the problem that the adhesive property of IC chip and a substrate or adhesion falls arises.

[0009]

[Means for Solving the Problem] this invention is studied and made in order to perform certainly and quickly adhesion to IC chip of such a conductive adhesive film. Namely, invention of this invention claim 1 is set to IC module of the face down method which used the different direction conductivity adhesive film. The thickness of alpha and a substrate circuit pattern layer for the thickness of the bump section of IC chip beta, Come out and it is. IC module for IC cards characterized by having the relation of  $\gamma > \alpha + \beta$  when thickness of the different direction conductivity adhesive film to be used is set to  $\gamma$  -- invention of this invention claim 2 In the manufacture method of IC module of a face down method using the different

direction conductivity adhesive film The thickness of alpha and a substrate circuit pattern layer for the thickness of the bump section of IC chip beta, Come out and it is. the manufacture method of IC module for IC cards characterized by carrying out bonding of between the bump of IC chip, and a circuit pattern using the different direction conductivity adhesive film which has the relation of  $\gamma > \alpha + \beta$  when thickness of a different direction conductivity adhesive film is set to  $\gamma$  -- invention of this invention claim 3 Let the IC card characterized by equipping a card base material and the card base material concerned with IC module for IC cards according to claim 1 be a summary. [0010] That is, according to this invention, since the relation between the thickness of a different direction conductivity adhesive film or the thickness of a bump and a circuit pattern layer is specified, there is no defect of adhesion with a chip substrate or adhesion by a film being too thin, and an always suitable adhesive property and adhesion can be obtained. it is air between IC chip and a substrate that problems, such as ablation from the substrate of IC chip, are solved, and that adhesion's adhesive property of a chip and a substrate improves improves to bending of an IC card -- the effect that problems, such as a ball, heat deformation, and penetration of an impurity, are solved is produced

[0011]

[Example]

(Example) With reference to drawing 1 and drawing 2, the example of this invention is explained hereafter. Drawing 1 is drawing showing the process of manufacture of IC module for IC cards by this invention, and shows the relation between the IC chip 12, the different direction conductivity film 15, and a printed circuit board 11. The thickness of the different direction conductivity adhesive film for which a bump's 14 thickness and gamma use alpha, and beta show the thickness of a circuit pattern layer among drawing. In addition, in the example of this invention, the same sign is given to the same portion as the conventional example, and the overlapping explanation is omitted suitably. The copper foil coat of a printed circuit board material was \*\*\*\*\*ed according to the photo etching process, and the pattern of the external connection terminal area 13 and the rear face side circuit pattern layer 16 were formed. Subsequently, nickel plating and gilding were given to the external connection terminal area pattern and the backwiring pattern, and the printed circuit board was completed. Thickness beta of the circuit pattern layer 16 of the obtained printed circuit board was 20 micrometers. On the other hand, that in which the bump 14 was formed for that by which a bump is not

formed in the pad section, i.e., thickness alpha of Bengbu, by 0's, 10, and the thickness of 20 or 40 micrometers was produced for IC chip, respectively, and was used for it. As a different direction conductivity adhesive film 15, thickness gamma used the 30-micrometer thing (Hitachi Chemical Co., Ltd. ANISORUMU).

[0012] Next, the positioning mark 21 which prepared ACF in the circuit pattern layer like drawing 2 (B) was made into aim, and tacking was carried out so that it might be arranged at the inside (within the limit [ drawing middle point line ]). After carrying out thermocompression bonding of the ACF with temporary adhesion equipment and fully exfoliating the separator of IC tip side of ACF after fixation, the bump portion of IC chip and the position of a circuit pattern were doubled, were made contact and pressurized [ heated and ], and this adhesion was performed. Next, in this way, the closure resin 20 was used, IC chip section and the circuit pattern section by which actual adhesion was carried out were fixed and covered with the different direction conductivity film, and four sorts of IC modules were completed.

[0013] thus, the IC card base material formed by carrying out the laminating of each of obtained IC chip to 0.76mm -- \*\*\*\*\* -- by things, the place under which IC chip is laid was built, the part

concerned was equipped with IC chip, and four sorts of IC cards were completed [0014] It was IC chip before being manufactured by IC module separately, and when the rate of adhesion was checked about the thing after a printed circuit board and adhesion, in 20-micrometer \*\*, it was 20% of rate of adhesion 50% like drawing 5 at 40 micrometers to 100% of rate of adhesion having been obtained for a bump's thickness to 10 micrometers. Although a bump's thickness alpha filled the relation of  $\gamma \geq \alpha + \beta$  to 0-10 micrometers and good adhesion was obtained from this, when a bump's thickness exceeded 10 micrometers, since it became the relation of  $\gamma < \alpha + \beta$ , it was presumed. contrary to this that good adhesion is not obtained. For example, although the flow could be aimed at when thickness of ACF was set to 30 micrometers and thickness of the circuit pattern layer which forms in 30 micrometers and a substrate a bump's thickness formed in IC chip was set to 40 micrometers, the adhesion of IC chip and a substrate and the adhesive property fell notably. however, if thickness of ACF is thickened too much, it will see in the case of a hot press, and the problem that a broth increases will be produced [0015] Here, like drawing 6, it is in the state which pasted up the IC chip 12 on the printed circuit board by the different direction conductivity adhesive film using

the adhesive strength measuring instrument 22, the rate of adhesion fixes a substrate, and applies the fixed force from the side of a chip, or suppresses the side of a chip by the stator, and in case it lengthens a substrate by the fixed force, it expresses with a ratio the number with which IC chip produced ablation from the printed circuit board.

[0016] Moreover, when the durability test was performed about the thing of each bump thickness of the completed IC card, in that by which bump thickness exceeds 20 micrometers, it was checked that a poor operation occurs at an early stage.

[0017]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since the component which specified the thickness of ACF is used according to invention of a claim 1, or since a bump's thickness and the thickness of a circuit pattern layer are formed, it is sufficient lamination on the design, the adhesive property always stabilized in connection of IC chip to a circuit pattern layer can be acquired, and peeling at the time of bending etc. is lost. moreover, since the adhesion of IC chip and a printed circuit board improves, it is air - the influence of a ball, generating of on-the-strength degradation and heat deformation, penetration of an impurity, etc. is lost Since it can be used according to invention of a claim 2, being able to choose the thing of the thickness from which the good rate of adhesion is

obtained in the thickness of a different direction conductivity film and which was defined beforehand, IC module which was efficiently excellent in quality as mentioned above can be manufactured. Moreover, since it is the IC card which used IC module for IC cards of a claim 1 according to invention of a claim 3, a reliable IC card can be obtained.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing explaining the manufacture process of IC module for IC cards by this invention.

[Drawing 2] It is drawing explaining the relation at the time of joining a printed circuit board to IC chip using a different direction conductivity adhesive film.

[Drawing 3] It is drawing showing the example of IC module of the face down method which used the different direction conductivity film.

[Drawing 4] It is the cross section showing the detail of a different direction conductivity adhesive film.

[Drawing 5] It is drawing showing a bump's thickness and the relation of the rate of adhesion which were formed in the chip in the example of this invention.

[Drawing 6] It is the schematic diagram showing the measuring method of the rate of adhesion.

[Drawing 7] It is drawing showing the example of the conventional IC module.

[Description of Notations]

10 IC Module

11 Printed Circuit Board

12 IC Chip

13 External Connection Terminal Area

14 Bump

15 Different Direction Conductivity Film

16 Circuit Pattern Layer

17 Through Hole

18 Adhesives Layer

19 Bonding Wire

20 Closure Resin

21 Positioning Mark

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-148378

(43)公開日 平成9年(1997)6月6日

(51)Int.Cl. <sup>e</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 L 21/60	3 1 1		H 01 L 21/60	3 1 1 S
B 42 D 15/10	5 2 1		B 42 D 15/10	5 2 1
G 06 K 19/077			H 01 L 21/52	E
H 01 L 21/52			G 06 K 19/00	K

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全5頁)

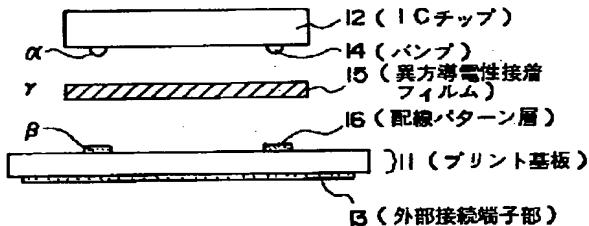
(21)出願番号 特願平7-323584	(71)出願人 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(22)出願日 平成7年(1995)11月20日	(72)発明者 福島 良和 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(54)【発明の名称】 ICカード用ICモジュールとその製造方法および当該ICモジュールを使用したICカード

(57)【要約】

【課題】 異方導電性接着フィルムを使用したフェイスダウン方式のICカード用ICモジュールにおいてICチップとプリント基板の接着性および密着性の優れたICモジュールとその製造方法および当該ICモジュールを使用したICカードを提供する。

【解決手段】 ICチップに形成するバンプ部の厚みを $\alpha$ 、プリント基板の配線パターン層の厚みを $\beta$ 、使用する異方導電性接着フィルムの厚みを $\gamma$ とした場合に、 $\gamma \geq \alpha + \beta$  の関係となるように、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ の値を決定することにより、接着性、密着性に優れたICモジュールを得ることができ、当該ICモジュールをICカードに装着することにより信頼性の高いICカードを得ることができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 異方導電性接着フィルムを用いたフェイスタウン方式のICモジュールにおいて、ICチップのバンプ部の厚みを $\alpha$ 、基板配線パターン層の厚みを $\beta$ 、使用する異方導電性接着フィルムの厚みを $\gamma$ 、とした時に、 $\gamma \geq \alpha + \beta$  の関係にあることを特徴とするICカード用ICモジュール。

【請求項2】 異方導電性接着フィルムを用いたフェイスタウン方式のICモジュールの製造方法において、ICチップのバンプ部の厚みを $\alpha$ 、基板配線パターン層の厚みを $\beta$ 、異方導電性接着フィルムの厚みを $\gamma$ 、とした時に、 $\gamma \geq \alpha + \beta$  の関係にある異方導電性接着フィルムを使用してICチップのバンプと配線パターン間をボンディングすることを特徴とするICカード用ICモジュールの製造方法。

【請求項3】 カード基材と、当該カード基材に請求項1記載のICカード用ICモジュールを装着したことを特徴とするICカード。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ICカードに異方導電性接着フィルム(ACF)を用いたICモジュールとその製造方法およびそれを用いたICカードに関する発明である。とくに、ICモジュール作製の際使用する、ACFの厚みを規定することによりICチップとプリント基板との接着性および密着性の向上を図ることを目的とする内容に係るものである。

## 【0002】

【従来の技術】図7は、従来のICカード等に装着されているICモジュールの一例の構成を示す断面図である。ICモジュール10は、プリント基板11と、プリント基板11上に搭載されたICチップ12とを有する。プリント基板11の一方の面上(図中上面)には、外部接続端子部13が設けられている。外部接続端子部13は、銅箔からなる素地13cに、ニッケルめっき層13b、金めっき層13aが施されて構成されている。プリント基板11の他方の面上には、外部接続端子部13と同様の層構成からなる配線パターン層16が設けられている。外部接続端子部13と配線パターン層16とは、スルーホール17を介して電気的に接続されている。プリント基板11の配線パターン層16側には、ICチップ12が接着剤層18により接着されている。ICチップ12と配線パターン層16とは、例えば直径約25μmの金、アルミニウム等からなるボンディングワイヤ19により電気的に接続されている。ICチップ12の上部は、ボンディングワイヤ19を含めて封止樹脂20により被覆されている。以上のように構成されたICモジュール10は、ICチップ12をプリント基板(Board)11上にマウントすることから、COB(Chip On Board)と呼ばれている。特

2

に、上記のようにICチップのフェイスがプリント基板の反対面向いている場合をフェイスアップ方式によるICモジュールと呼んでいる。

【0003】ここで、カード基材は、厚みが0.76mmに形成された塩化ビニル(PVC)などの絶縁性の合成樹脂積層体が選択されることが多い。この表面にざぐり等により凹部が形成され、この凹部に上述のICモジュール10を埋設し装着することによりICカードが得られる。

10 【0004】しかし、前述の従来のICモジュールでは、ICチップ12とプリント基板11とが極めて直径の小さいボンディングワイヤ19で複数箇所接続されている構造であるため、ICモジュール10又はICカードに過負荷がかかると、ボンディングワイヤ19が断線してしまうおそれがあるという問題がある。また、ボンディングワイヤ19の全てを封止樹脂20により被覆するため、ワイヤ19がICチップ12の上面部から突出している分だけ、封止樹脂20の厚みを厚くしなければならず、ICモジュール10の薄型化を図る上の妨げとなるという問題がある。さらに、ICチップ12およびボンディングワイヤ19の全体を封止樹脂20により被覆するため、封止樹脂20の面積が大きくなり、クラック等が生じやすくなるという問題がある。

20 【0005】上述の問題を解決するため、本願出願人によりなされた先の出願(特願平6-175045号)では、ICチップと電子回路基板とを導電性接着部材により電気的に接続する方法が提案されている。この方式は、図3に図示されるように、ICチップ12のフェイス側がプリント基板11側を向いているフェイスタウン方式を採用するものであって、外部接続端子側に硬質金めっき等の外部接続端子用めっきを、ICチップボンディング面に銅、金等のICチップボンディング用めっきを施した端子基板上に、ボンディングのためのバンプ14が形成されたICチップ12をボンディングするものである。バンプ14は各端子と熱融着あるいは超音波融着により配線パターン層に固着するための凸部が形成されていて配線パターン層16と接続されるのが従来の方法である。しかし、先に掲げた本願出願人による出願では、この接続を異方導電性接着フィルムで行うことが提案されている。この方式によるICモジュールでは、ワイヤによるボンディングの必要がないため、ワイヤの断線による事故が生じないという利点がある。図3はこのように、異方導電性接着フィルムを使用したICモジュールの例を示す図である。

30 【0006】ここに、異方導電性接着フィルム15とは、厚みが数10μm程度(望ましくは30μm程度)に形成された局部的に導通可能なフィルムであり、図4のように、接着性の樹脂層15aと、この樹脂層中に散在された導電粒子15bとから構成されている。接着性の樹脂層は、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、又は両者の

50

混合樹脂等により形成された層である。また、導電粒子15bは、金属被覆プラスチック粒子等から構成されたものである。この導電性部材をICチップ12とプリント基板の配線パターン層16の間に挟んで当接し、加圧すると図4のように、ICチップに形成された凸状のバンプ部分では、導電性部材が加圧されるため、ICチップ12のボンディング用バンプ14と導電粒子15b、および導電粒子15bと配線パターン層16とが接触し、ICチップ12のボンディングパッドと配線パターン層16とが導通することになる。なお、図4では、導通する部分の導電粒子が、2層に描かれているが、実際には、導電粒子が多層に接触して導通するものと考えられる。

【0007】従って、導電性接着フィルムは、加圧を受けている方向に対してのみ導電性を有する異方導電性であるので不必要的方向に導通を生じることなく、また、ワイヤを用いることなく接続することができる。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】この異方導電性接着フィルムをプリント基板に圧着する際には、配線パターン層と反対側にセパレーターの付いた状態のフィルムをプリント基板の配線パターン上に仮付けし、セパレーターが付いた状態で仮接着装置で加圧して仮接着を行う。その後にセパレーターを剥離して、ICチップを導電性接着フィルム上に位置合わせて当接させ、その後に、ICチップ上から熱圧プレスして本接着を行うものである。しかし、このような導電性接着フィルムはその厚さが厚過ぎると熱圧プレスの際にICチップ部分からのはみ出しが多くなるという問題が生じる。また、一方、厚さが薄い場合には導通は得られるが、ICチップと基板との接着性ないし密着性が低下するという問題が生じる。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような導電性接着フィルムのICチップへの接着作業を確実かつ迅速に行うために研究しなされたものである。即ち、本発明請求項1の発明は、異方導電性接着フィルムを用いたフェイスダウン方式のICモジュールにおいて、ICチップのバンプ部の厚みを $\alpha$ 、基板配線パターン層の厚みを $\beta$ 、使用する異方導電性接着フィルムの厚みを $\gamma$ とした時に、 $\gamma \geq \alpha + \beta$ の関係にあることを特徴とするICカード用ICモジュール、であり、本発明請求項2の発明は、異方導電性接着フィルムを用いたフェイスダウン方式のICモジュールの製造方法において、ICチップのバンプ部の厚みを $\alpha$ 、基板配線パターン層の厚みを $\beta$ 、異方導電性接着フィルムの厚みを $\gamma$ とした時に、 $\gamma \geq \alpha + \beta$ の関係にある異方導電性接着フィルムを使用してICチップのバンプと配線パターン間とをボンディングしたことを特徴とするICカード用ICモジュールの製造方法、であり、本発明請求項3の発明は、カ

ード基材と、当該カード基材に請求項1記載のICカード用ICモジュールを装着したことを特徴とするICカード、を要旨とするものである。

【0010】即ち、本発明によれば、異方導電性接着フィルムの厚みやバンプ、配線パターン層の厚みの関係が規定されているため、フィルムが薄過ぎることによるチップ基板との接着や密着の不良がなく、常に適切な接着性、密着性を得ることができるものである。チップと基板との接着性が向上することは、ICカードの曲げに対して、ICチップの基板からの剥離等の問題が解消され、密着性が向上することは、ICチップと基板との間のエアだまり、熱変形、不純物の進入等の問題が解消される効果を生じるものである。

#### 【0011】

##### 【実施例】

(実施例) 以下、図1、図2を参照して、本発明の実施例について説明する。図1は、本発明によるICカード用ICモジュールの製造の過程を示す図であって、ICチップ12と異方導電性フィルム15およびプリント基板11との関係を示している。図中、 $\alpha$ はバンプ14の厚み、 $\gamma$ は使用する異方導電性接着フィルムの厚み、 $\beta$ は配線パターン層の厚みを示している。なお、本発明の実施例において、従来例と同一部分には同一符号を付し、重複する説明は適宜省略する。プリント基板素材の銅箔層をフォトエッチングプロセスにより、エッティングして外部接続端子部13のパターンおよび裏面側配線パターン層16を設けた。次いで、外部接続端子部パターンおよび裏面配線パターンにニッケルめっき、金めっきを施してプリント基板を完成した。得られたプリント基板の配線パターン層16の厚み $\beta$ は、 $20\mu m$ であった。一方、ICチップには、パッド部にバンプが形成されないもの、即ち、バンプの厚み $\alpha$ が0ものと、 $1.0$ 、 $2.0$ 、 $4.0\mu m$ の厚みでバンプ14の形成されたものをそれぞれ作製し使用した。異方導電性接着フィルム15としては、厚さ $\gamma$ が、 $30\mu m$ のもの(日立化成工業(株)アニソルム)を使用した。

【0012】次に、ACFを、図2(B)のように配線パターン層に設けた位置決めマーク21を見当にして、その内側に配置されるように仮付けした(図中点線枠内)。ACFを仮接着装置により熱圧着して十分に固定後、ACFのICチップ側のセパレータを剥離してから、ICチップのバンプ部分と配線パターンの位置を合わせて当接させ、加熱、加圧して本接着を行った。次に、このように異方導電性フィルムで本接着されたICチップ部および配線パターン部を封止樹脂20を用いて固定、被覆して、4種のICモジュールが完成した。

【0013】このようにして得られたICチップのそれを、 $0.76mm$ に積層して形成されたICカード基材をざぐることにより、ICチップを埋設する場所をつくり、当該箇所にICチップを装着して、4種のIC

カードを完成した。

【0014】別途、ICモジュールに製造される前のICチップであって、プリント基板と接着後のものについて、接着率を確認したところ、図5のように、バンプの厚みが $10\mu m$ までは、100%の接着率が得られたのに対し、 $20\mu m$ 厚では、50%、 $40\mu m$ では、20%の接着率であった。このことから、バンプの厚み $\alpha$ が $0 \sim 10\mu m$ までは、 $\gamma \geq \alpha + \beta$ の関係を満たし良好な接着が得られるが、バンプの厚みが $10\mu m$ を超える場合には、これとは逆に、 $\gamma < \alpha + \beta$ の関係となるため、良好な接着が得られないことが推定された。例えば、ACFの厚みを $30\mu m$ とし、ICチップに形成するバンプの厚みを $30\mu m$ 、基板に形成する配線パターン層の厚みを $40\mu m$ とすると、導通は図れるが、ICチップと基板の密着性、接着性は顕著に低下した。ただし、ACFの厚みを厚くし過ぎると、熱圧プレスの際にはみだしが多くなるという問題を生じる。

【0015】ここで、接着率とは、図6のように接着力測定器22を用い、ICチップ12をプリント基板に異方導電性接着フィルムで接着した状態で、基板を固定しチップの側面から一定の力を加えるか、あるいはチップの側面を固定子で抑え、基板を一定の力で引く際に、ICチップがプリント基板から剥離を生じた数を比率で表したものである。

【0016】また、完成されたICカードのそれぞれのバンプ厚さのものについて耐久試験を行ったところ、バンプ厚さが、 $20\mu m$ を超えるものでは、早期に作動不良が発生することが確認された。

#### 【0017】

【発明の効果】上記のように、請求項1の発明によれば、ACFの厚みを規定した構成材料を使用するので、あるいはバンプの厚み、配線パターン層の厚みを形成するので、設計上十分な層構成となっており、配線パターン層に対するICチップの接続において常に安定した接着性を得ることができ、曲げ時の剥がれ等がなくなる。また、ICチップとプリント基板との密着性が向上する

ので、エアだまりや、強度劣化、熱変形の発生、不純物の進入等の影響がなくなる。請求項2の発明によれば、異方導電性フィルムの厚さを良好な接着率が得られる予め定められた厚みのものを選択して使用することができる、効率よく上記のように品質の優れたICモジュールを製造することができる。また、請求項3の発明によれば、請求項1のICカード用ICモジュールを使用したICカードであるので、信頼性の高いICカードを得ることができる。

#### 10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるICカード用ICモジュールの製造過程を説明する図である。

【図2】異方導電性接着フィルムを使用してICチップとプリント基板を接合する際の関係を説明する図である。

【図3】異方導電性フィルムを使用したフェイスダウン方式のICモジュールの例を示す図である。

【図4】異方導電性接着フィルムの詳細を示す断面図である。

#### 20 【図5】本発明の実施例におけるチップに形成されたバンプの厚みと接着率の関係を示す図である。

【図6】接着率の測定方法を示す概略図である。

【図7】従来のICモジュールの例を示す図である。

#### 【符号の説明】

10 ICモジュール

11 プリント基板

12 ICチップ

13 外部接続端子部

14 バンプ

30 15 異方導電性フィルム

16 配線パターン層

17 スルーホール

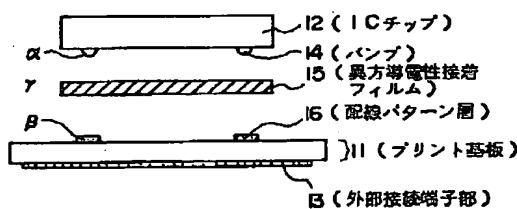
18 接着剤層

19 ボンディングワイヤ

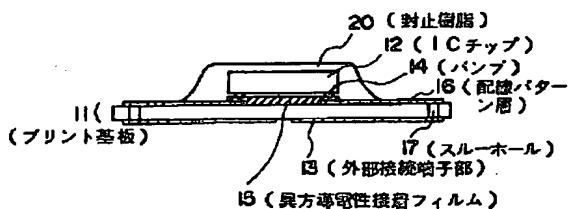
20 封止樹脂

21 位置決めマーク

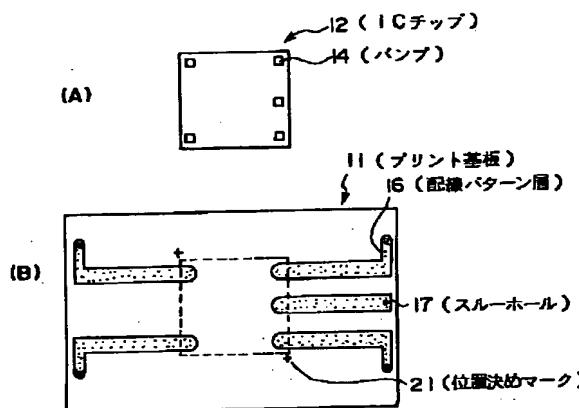
【図1】



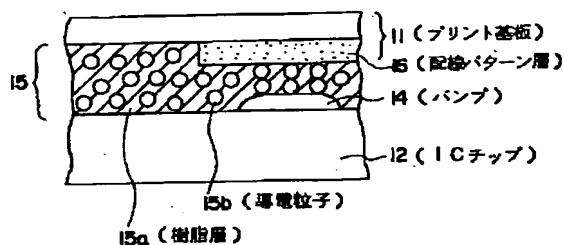
【図3】



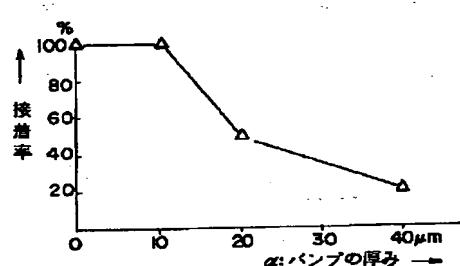
【図2】



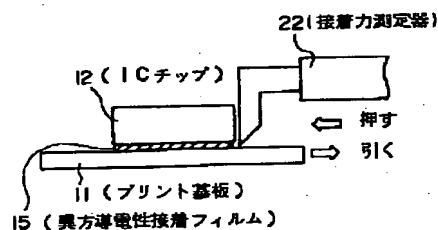
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

